

BEST AVAILABLE COPY

PAT-NO: JP02002331758A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002331758 A

TITLE: OPTICAL INFORMATION RECORDING MEDIUM

PUBN-DATE: November 19, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MIURA, YUJI	N/A
SUZUKI, EIKO	N/A
YUZURIHARA, HAJIME	N/A
TASHIRO, HIROKO	N/A
HARIGAI, MASATO	N/A
KAGEYAMA, YOSHIYUKI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
RICOH CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2001142178

APPL-DATE: May 11, 2001

INT-CL (IPC): B41M005/26, G11B007/24 , G11B007/26

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical information recording medium which has at least the same capacity as that of DVD-ROM and is suitable for recording at 7-17 m/s being 2-5 folds of a regeneration linear velocity of the DVD-ROM and is easily initialized.

SOLUTION: In the optical information recording medium which has at least the first dielectric layer, a Ga-containing thin film layer, a phase changing recording layer, the second dielectric layer and a reflective heat dissipation layer, the optical information recording medium is characterized by

crystallization temperature of a material for the phase changing
 recording
 layer is at most 190°C and atomic ratios of α , β ,
 γ ,
 δ ; and ϵ ; being in the below described ranges when the mean
 composition of the Ga-containing thin film layer and the material for
 the phase
 change recording layer is expressed by
 $\text{Ga}\alpha;\text{Ge}\beta;\text{In}\gamma;\text{Sb}\delta;\text{Te}\epsilon;: 0.01 \leq \alpha \leq 0.1,$
 $0.01 \leq \beta \leq 0.1, 0 \leq \gamma \leq 0.1, 0.6 \leq \delta \leq 0.85$
 and
 $\epsilon = 1 - \alpha - \beta - \gamma - \delta;.$

COPYRIGHT: (C) 2003, JPO

DERWENT-ACC-NO: 2003-260574

DERWENT-WEEK: 200326

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Optical information recording medium, e.g.
DVD-ROM for computer, has thin film layer containing
specific amount of gallium, germanium, indium, antimony and
tellurium

PATENT-ASSIGNEE: RICOH KK[RICO]

PRIORITY-DATA: 2001JP-0142178 (May 11, 2001)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
<u>JP 2002331758 A</u>	November 19, 2002	N/A
006 B41M 005/26		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP2002331758A	N/A	2001JP-0142178
May 11, 2001		

INT-CL (IPC): B41M005/26, G11B007/24 , G11B007/26

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2002331758A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The crystallization temperature of a phase transition recording layer is 190 deg. C or less. A thin film layer contains specified amounts of gallium, germanium, antimony, tellurium and indium.

USE - Used as an optical information recording medium, e.g. a DVD-ROM for a computer.

ADVANTAGE - A highly reliable optical information recording medium is efficiently provided.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the optical information recording strategy. (Drawing includes non-English language text).

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/2

TITLE-TERMS: OPTICAL INFORMATION RECORD MEDIUM ROM COMPUTER THIN FILM LAYER

CONTAIN SPECIFIC AMOUNT GALLIUM GERMANIUM INDIUM ANTIMONY
TELLURIUM

DERWENT-CLASS: L03 P75 T03

CPI-CODES: L03-G04B;

EPI-CODES: T03-B01; T03-B01E;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C2003-068617

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2003-206555

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-331758

(P2002-331758A)

(43) 公開日 平成14年11月19日 (2002. 11. 19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード (参考)
B 4 1 M 5/26		G 1 1 B 7/24	5 1 1 2 H 1 1 1
G 1 1 B 7/24	5 1 1		5 2 2 A 5 D 0 2 9
	5 2 2		5 2 2 D 5 D 1 2 1
		7/26	
7/26		B 4 1 M 5/26	X
		審査請求 未請求 請求項の数10	OL (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-142178(P2001-142178)

(22) 出願日 平成13年5月11日 (2001. 5. 11)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 三浦 裕司

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

(72) 発明者 鈴木 栄子

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

(74) 代理人 100074505

弁理士 池浦 敏明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光情報記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 DVD-ROMと同等以上の容量を有し、D VD-ROMの再生線速の2～5倍速である7～17m /sにおける記録に好適でも、かつ初期化が容易な光記録媒体を提供すること。

【解決手段】 基板上に、少なくとも第1の誘電体層、Gaを含む薄膜層、相変化記録層、第2の誘電体層及び反射放熱層を有する光情報記録媒体において、該相変化記録層材料の結晶化温度が190℃以下であり、かつGaを含む薄膜層と相変化記録層材料の平均組成がGa α Ge β In γ Sb δ Te ϵ で表したとき、 α 、 β 、 γ 、 δ 、 ϵ の原子比率が以下の範囲にあることを特徴とする光情報記録媒体。

0.01 $\leq\alpha\leq$ 0.10.01 $\leq\beta\leq$ 0.10 $\leq\gamma\leq$ 0.10.6 $\leq\delta\leq$ 0.85 $\epsilon=1-\alpha-\beta-\gamma-\delta$

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に、少なくとも第1の誘電体層、Gaを含む薄膜層、相変化記録層、第2の誘電体層及び反射放熱層を有する光情報記録媒体において、該相変化記録層材料の結晶化温度が190℃以下であり、かつGaを含む薄膜層と相変化記録層材料の平均組成が $Ga_{\alpha}Ge_{\beta}In_{\gamma}Sb_{\delta}Te_{\epsilon}$ で表したとき、 α 、 β 、 γ 、 δ 、 ϵ の原子比率が以下の範囲にあることを特徴とする光情報記録媒体。

$$0.01 \leq \alpha \leq 0.1$$

$$0.01 \leq \beta \leq 0.1$$

$$0 \leq \gamma \leq 0.1$$

$$0.6 \leq \delta \leq 0.85$$

$$\epsilon = 1 - \alpha - \beta - \gamma - \delta$$

【請求項2】 該Gaを含む薄膜層と該相変化記録層とが接しているものである請求項1に記載の光情報記録媒体。

【請求項3】 該Gaを含む薄膜層が、相変化記録層に対して初期結晶化時におけるレーザー入射面側に存在するものである請求項1又は2に記載の光情報記録媒体。

【請求項4】 該Gaを含む薄膜層の膜厚が、該相変化記録層の膜厚の10%以下である請求項1～3のいずれかに記載の光情報記録媒体。

【請求項5】 該Gaを含む薄膜層の膜厚が、2nm以下である請求項1～4のいずれかに記載の光情報記録媒体。

【請求項6】 該Gaを含む薄膜層の融点が、200～850℃である請求項1～5のいずれかに記載の光情報記録媒体。

【請求項7】 該Gaを含む薄膜層が、Ge、Sb、Te及びInから選ばれた少なくとも1つの元素との合金である請求項1～6のいずれかに記載の光情報記録媒体。

【請求項8】 該合金がSb及び／又はTeとの合金である請求項7に記載の光情報記録媒体。

【請求項9】 該合金が金属間化合物である請求項7又は8に記載の光情報記録媒体。

【請求項10】 レーザービームによる溶融初期化方法により初期結晶化されたものである請求項1～9のいずれかに記載の光情報記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光情報記録媒体に関し、さらに詳しくは、容量が大きく、高再生倍速における記録に好適で、かつ初期化が容易な光情報記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 半導体レーザービーム照射により情報の記録、再生及び消去が可能な光情報記録媒体には、熱を利用して磁化の反転を行い、記録消去する光磁気記録方

式と、結晶と非晶質の可逆的相変化を利用し、記録消去が可能な相変化記録方式とがある。後者は単一ビームオーバーライトが可能であり、ドライブ側の光学系がより単純であることを特徴とし、コンピューター関連や映像音響に関する記録媒体として応用されている。

【0003】 記録材料としては、非晶質を形成しやすく、また、繰り返し記録によっても組成偏析が起きにくいことから、カルコゲンを中心とした各種化合物や共晶近傍付近の組成を有するものが使用されている。実用化されているものとしては、GeTeとSb₂Te₃の混合物及びSb-Sb₂Te₃擬2元系共晶組成にAgやInを添加した系がある。特に後者は、高感度でアモルファス部分の輪郭が明確であり、高密度記録に適した材料である。特開平11-070738号公報は、オーバーライト回数が多く、保存信頼性にも優れたAgInSbTe₄元材料の最適組成比、最適層構成が開示されている。また、Cr又はZrを添加することにより保存特性をさらに向上させている。

【0004】 近年、相変化光情報記録媒体は、高密度画像記録への用途が拡大すると共に、より一層の高速オーバーライト実現（DVD-ROMの再生線速の2～5倍速である7～17m/s）が要求されるようになってきた。高速オーバーライトの実現には、マーク消去時における記録層材料の結晶化の高速化が必要である。

【0005】 これに対して、記録層を式 $X_{\alpha}Sb_{\beta}Te_{\gamma}$ としたとき、XはIn又はGa、あるいはInとGaの混合物であり、 α 、 β 、 γ は原子比率を示し、以下の範囲とし、記録層の結晶化速度を速めた上で、誘電体層（保護層）や反射放熱層の種類、それらの膜厚や作製方法を最適化することにより、上記課題を解決できることが知られている。

$$0.01 \leq \alpha \leq 0.1$$

$$0.60 \leq \beta \leq 0.90$$

$$\gamma = 1 - \alpha - \beta$$

本発明者らの知見によると、Gaはマーク消去時における記録層材料の結晶化速度を高める効果がきわめて大きく、高速オーバーライトの実現に適した材料であることが判明している。

【0006】 しかし、本発明者らの検討によると、記録層としてGaを有する記録材料を用いた相変化光情報記録媒体は、上記組成範囲に基づき高速オーバーライト可能な組成に設計された場合、以下のような問題を有していることが分った。すなわち、一般に相変化型光情報記録媒体では、製膜時に非晶質状態にある相変化記録材料をレーザービーム照射等の熱処理を施して記録層を結晶化させる初期結晶化が必要であるが、上記組成範囲に基づき高速オーバーライト可能な組成に設計されたGaを有する記録材料を用いた相変化光情報記録媒体は、いったん初期結晶化を行った後には、高速にマーク消去を行うことができるものの、それまでは溶融再結晶化し難いた

め、上記初期結晶化がきわめて困難となる。これは、Gaの添加によって記録層の結晶化温度が上昇することにより、初期結晶化時の結晶化が困難となるためと考えられる。つまり、記録層の結晶化速度を速めるために必要十分量のGaを添加した場合、結晶化温度が大幅に上昇してしまい、初期化が極端に困難となるという問題を生じていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、このような従来の問題を解消し、DVD-ROMと同等以上の容量を有し、DVD-ROMの再生線速の2～5倍速である7～17m/sにおける記録に好適で、かつ初期化が容易な光情報記録媒体を提供することをその課題とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記課題を解決するために、記録層材料の結晶化温度及びGaを含む薄膜層と記録層材料の平均組成に着目して鋭意検討を重ねた結果、本発明を完成するに至った。

【0009】すなわち、本発明によれば、基板上に、少なくとも第1の誘電体層、Gaを含む薄膜層、相変化記録層、第2の誘電体層及び反射放熱層を有する光情報記録媒体において、該相変化記録層材料の結晶化温度が190℃以下であり、かつGaを含む薄膜層と相変化記録層材料の平均組成が $Ga\alpha Ge\beta In\gamma Sb\delta Te\epsilon$ で表したとき、 α 、 β 、 γ 、 δ 、 ϵ の原子比率が以下の範囲にあることを特徴とする光情報記録媒体が提供される。

$$0.01 \leq \alpha \leq 0.1$$

$$0.01 \leq \beta \leq 0.1$$

$$0 \leq \gamma \leq 0.1$$

$$0.6 \leq \delta \leq 0.85$$

$$\epsilon = 1 - \alpha - \beta - \gamma - \delta$$

【0010】そして、本発明には、下記(1)～(9)に記載の発明が含まれる。

(1) 該Gaを含む薄膜層と該相変化記録層とが接しているものである光情報記録媒体。

(2) 該Gaを含む薄膜層が、相変化記録層に対して初期結晶化時におけるレーザー入射面側に存在するものである光情報記録媒体。

(3) 該Gaを含む薄膜層の膜厚が、該相変化記録層の膜厚の10%以下である光情報記録媒体。

(4) 該Gaを含む薄膜層の膜厚が、2nm以下である光情報記録媒体。

(5) 該Gaを含む薄膜層の融点が、200～850℃である光情報記録媒体。

(6) 該Gaを含む薄膜層が、Ge、Sb、Te及びInから選ばれた少なくとも1つの元素との合金である光情報記録媒体。

(7) 該合金がSb及び/又はTeとの合金である光情

報記録媒体。

(8) 該合金が金属間化合物である光情報記録媒体。

(9) レーザービームによる溶融初期化方法により初期結晶化されたものである光情報記録媒体。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の光情報記録媒体(以下、単に記録媒体ということがある)の具体的な基本構成は、直径12cm、厚さ0.6mm、トラックピッチ0.74μmの案内溝付きポリカーボネートディスク基板上に、第1の誘電体層、Gaを含む薄膜層、相変化記録層、第2の誘電体層及び反射放熱層を有し、さらに、反射放熱層上に形成された有機保護膜を介して、直径12cm、厚さ0.6mmのポリカーボネートディスクを接着したものである。そして、基板側からレーザー光を照射して記録再生を行うものである。

【0012】また、相変化記録層材料の結晶化温度が190℃以下であり、かつGaを含む薄膜層と相変化記録層材料の平均組成が $Ga\alpha Ge\beta In\gamma Sb\delta Te\epsilon$ で表したとき、 α 、 β 、 γ 、 δ 、 ϵ の原子比率が以下の範囲にあることを特徴とする。

$$0.01 \leq \alpha \leq 0.1$$

$$0.01 \leq \beta \leq 0.1$$

$$0 \leq \gamma \leq 0.1$$

$$0.6 \leq \delta \leq 0.85$$

$$\epsilon = 1 - \alpha - \beta - \gamma - \delta$$

【0013】ここで、結晶化温度とは、スパッタ法等に代表される気相製膜法により、基板上に堆積させた記録材料薄膜が10℃/minの昇温速度で加熱されたときに結晶化する温度をいう。具体的には、膜厚200nm程度の記録材料薄膜をガラス基板上にスパッタ法により堆積させた後に、機械的に基板から粉末状にしてこそぎ落とし、それを示差熱分析法によって測定されるものである。

【0014】この相変化記録媒体の初期結晶化は、記録層材料の結晶化温度が190℃を越えると急激に困難となる。よって、初期化を容易に行う観点からは結晶化温度は低いことが好ましい。一方、Gaは記録材料の結晶化速度を向上させると共に、結晶化温度を大きく上昇させる効果を有する。つまり、結晶化速度を向上させ、高速オーバーライトを実現する観点からは、相変化記録媒体が有する記録層材料に含有されるGa量は多い方が望ましいが、初期結晶化を容易にする観点からは、Gaは少ない方が望ましい。

【0015】本発明においては、Gaを含む薄膜層と相変化記録層とは、レーザー照射による初期結晶化時に溶融して相互拡散により混合し、その結果、上記関係で表される平均組成を有する混合記録層を形成する。すなわち、本発明では、DVD-ROMの再生線速の2～5倍速である7～17m/sでの相変化記録に必要とされるGaの一部又は全てをGaを含む薄膜に分割して含んで

いるので、初期結晶化段階での相変化記録層材料の結晶化温度を低く抑えることができ、初期化操作が容易に行えるのである。

【0016】初期結晶化前の相変化記録層材料の結晶化温度及び初期結晶化後の混合記録層の平均組成は、Gaを含む薄膜層、相変化記録層の組成及び膜厚を調整することにより行う。Gaを含む薄膜層の組成に占めるGa組成を増やすか又はGaを含む薄膜層の膜厚を厚くすることにより、相変化記録層が含有するGa量を減量し結晶化温度を下げるのが可能である。

【0017】混合記録層の構成元素のうち、In及びGaは、記録層の結晶化速度を向上させ、高速オーバーライトを可能とする効果を有している。また、結晶化温度を高め、保存安定性を向上させる効果をも有している。さらに、Geは保存信頼性、繰り返し特性、再生光安定性を向上させる効果を有している。なお、混合記録層の平均組成においては、その10%までGe、Ga、Sb、Te、In以外の他の元素を含んでいてもよい。例えば、Ag等が挙げられる。

【0018】Gaを含む薄膜層は、相変化記録層と接していることが好ましい。このようにすることにより、初期結晶化時に相互拡散による2層の混合が容易となり、繰り返し記録にともなう平均組成の変動がなく、初回記録時から良好な記録特性が得られる。また、Gaを含む薄膜層は、相変化記録層に対して初期化時におけるレーザー入射面側に存在することが好ましい。Gaを含む薄膜層と相変化記録層との界面近傍における初期結晶化時のレーザー照射光による温度上昇は、反射層による放熱がない分、レーザー入射面の界面近傍の方が高い。そのため、初期結晶化時に相互拡散による2層の混合が容易になり、初回記録時から良好な記録特性が得られる。

【0019】Gaを含む薄膜層の融点は、200～850℃であることが好ましい。融点が200℃未満であると、製膜時に異常放電にあった場合に、ターゲットの一部が溶融する等の不具合が生じる。また、850℃を越えると、初期結晶化時にGaを含む薄膜層と記録層の相互拡散が十分行われず、繰り返し記録と共に混合組成が変動し、初期段階での記録特性が不安定となり好ましくない。上記範囲にある場合に限って、ターゲットの扱いが容易で、かつ良好な記録特性を得ることができる。

【0020】Gaを含む薄膜層の融点は、Ge、Sb、Te及びInから選ばれた少なくとも1つの元素との合金からなる層とすることにより調整することが好ましい。これらの材料は、従来から相変化材料の構成元素として使用されているものであるから、初期結晶化時の相互拡散により混合記録層となったとしても記録特性への影響が小さい。また、いずれの元素も融点が1000℃以下であるため、Gaを含む薄膜層の基となるスパッタリング製膜用ターゲットの作製が容易となる。

【0021】Ge、Sb、Te及びInから選ばれた少

なくとも1つの元素との合金のうちでは、Sb及び/又はTeとの合金であることが好ましい。SbとTeは、相変化材料の主成分であり、初期化時の相互拡散の前にあらかじめ合金を形成しておくことにより、混合組成においてGaの添加効果が確実になされ、良好な記録特性が得られる。

【0022】また、Ge、Sb、Te及びInから選ばれた少なくとも1つの元素との合金は、金属間化合物であることが好ましい。元素のスパッタ収率の差異に起因して生じるGaを含む薄膜層の基となるターゲット組成と製膜された薄膜組成とのずれをも抑えることができ、また、製膜を繰り返してターゲットエロージョンの進行に連れた場合でも、経時的な組成変化が生じない。このため、製膜ごとの組成ばらつきによって特性がばらつくことがなく、安定した媒体供給が可能となる。金属間化合物としては、 Ga_3Te_2 、 $GaTe$ 、 Ga_2Te_3 、 $GaTe_3$ 、 $GaSb$ 等が挙げられる。

【0023】Gaを含む薄膜層の膜厚は、該記録層膜厚の10%以下、より好ましくは5%以下である。また、Ga薄膜層膜厚が2nm以下であることが好ましい。これより厚いと、初期結晶化時にGaを含む薄膜層と記録層の相互拡散が十分行われず、繰り返し記録と共に混合組成が変動し、初期の繰り返し記録時の記録特性が不安定となり好ましくない。

【0024】本発明において、第1及び第2の誘電体層（保護層）としては、 SiO_x 、 ZnO 、 SnO_2 、 Al_2O_3 、 TiO_2 、 In_2O_3 、 MgO 、 ZrO_2 、 Ta_2O_5 等の金属酸化物、 Si_3N_4 、 AlN 、 TiN 、 BN 、 ZrN 等の窒化物、 ZnS 、 TaS_4 、等の硫化物、 SiC 、 TaC 、 B_4C 、 WC 、 TiC 、 ZrC 等の炭化物が挙げられる。これらの材料は、単体で保護層として用いることができ、また、混合物として用いることもできる。例えば、混合物としては、 ZnS と SiO_x 、 Ta_2O_5 と SiO_x が挙げられる。これら材料物性は、熱伝導率、比熱、熱膨張係数、屈折率及び基板材料又は記録層材料との密着性等があり、融点が高く、熱膨張係数が小さく、密着性がよいといったことが要求される。特に第2の誘電体層は、繰り返しオーバーライト特性を左右するものである。

【0025】第1の誘電体層の膜厚は、50～250nmの範囲として、75～200nmが好ましい。50nmより薄くなると、耐環境性保護機能の低下、耐熱性低下、蓄熱効果の低下となり好ましくない。250nmより厚くなると、スパッタ法等による製膜過程において、膜温度の上昇により膜剥離やクラックが生じたり、記録時の感度の低下をもたらすので好ましくない。第2の誘電体層の膜厚は10～100nmの範囲とし、15～50nmが好ましい。第2の誘電体層の場合、10nmより薄いと、基本的に耐熱性が低下し好ましくない。100nmを越えると、記録感度の低下、温度上昇による膜

剥離、変形、放熱性の低下により繰り返しオーバーライト特性が悪くなる。

【0026】反射放熱層としては、Al、Au、Cu、Ag、Cr、Sn、Zn、In、Pd、Zr、Fe、Co、Ni、Si、Ge、Sb、Ta、W、Ti、Pb等の金属を主とした材料の単体もしくは合金又はその混合物を用いることができる。必要に応じて、異なる金属、合金又は混合物を複数積層してもよい。この層は、熱を効率的に放散させることが重要であり、膜厚は、30～250nm、好ましくは、50～150nmである。膜厚が厚すぎると、放熱効率が大きすぎて感度が悪くなり、薄すぎると、感度は良好であるが、繰り返しオーバーライト特性が悪くなる。特性としては、熱伝導率が高く、高融点で保護層材料との密着性がよいこと等が要求される。

【0027】

【実施例】以下、実施例を挙げて本発明をさらに詳しく説明するが、これら実施例によって本発明はなんら限定されるものではない。なお、記録再生の評価は、波長660nm、NA0.65のピックアップヘッドを用い、記録密度0.267μm/bit、EFM+変調方式にて行った。記録は、線速7、12、17m/s、記録パワー13～15mW、バイアスパワー0.2mW、消去パワー6～8mWで、記録ストラテジは各ディスクや線速に合わせて最適化して行なった。再生は、全て線速3.5m/s、パワー0.7mWで実施した。図1に、記録ストラテジを模式的に示し、図2に、線速と反射率の関係を示す。

【0028】実施例1

102
基板上に、第1誘電体層として(ZnS)80(SiO₂)20を60nm、Gaを含む薄膜層としてGa50Te50(融点835℃)を1.5nm、記録層としてGe₃.2Ga₂.5In₁.1Sb₇9Te₁₄.2(結晶化温度185℃)を19nm、第2誘電体層として(ZnS)80(SiO₂)20を14nm、反射放熱層としてAlTi140nmをこの順に設け、各バスバツタにより成膜してディスク化した。このディスクを口径1μm×100μmのレーザーを用い、基板側からレーザー光を入射し、出力680mW、送り36μm、線速3m/sで初期結晶化を行った。初期化後の反射率は20%であり、周内での反射率分布も均一であって良好な初期結晶化が行われていた。なお、初期結晶化後に、Gaを含む薄膜層と記録層の平均組成をICP分析したところ、Ge₃.0Ga₆.0In₁.0Sb₇3.2Te₁₆.8であった。記録特性を評価したところ、各線速でジッターは7%台、モジュレーションも60%以上と良好な記録を行うことができた。また、オーバーライト5000回まではジッターの上昇は2%以内であり、モジュレーションに変化はなかった。再生光安定性は、0.8mW、100,000回で、ジッターの

上昇は1%であった。

【0029】実施例2

実施例1においてGaを含む薄膜層と記録層との製膜順を入れ替え、基板上に第1誘電体層、記録層、Gaを含む薄膜層、第2誘電体層、反射放熱層の順に製膜した。実施例1と同様に初期結晶化を行ったところ、初期化後の反射率は20%であり、周内での反射率分布も均一であって良好な初期結晶化が行われていた。しかし、記録特性を評価したところ、実施例1の場合と比較すると、初回から10回くらいまで各線速でのジッターが2割程度増大していた。これはおそらく、Gaを含む薄膜層を相変化記録層に対して初期化時におけるレーザー入射面側とは反対側に設けたことにより、初期結晶化時、記録時における記録層とGaを含む薄膜層との界面近傍における温度上昇が小さく、両者の相互拡散が十分に行われず、初回から10回記録時において、混合記録層の組成変化があったためと思われる。

【0030】実施例3

実施例1においてGaを含む薄膜層の膜厚を2.6nmとし、記録層の組成をGe₃.2Ga₁.1Sb₈3.0Te₁₂.7(結晶化温度165℃)とした。このディスクに対して、実施例1と同様の条件で初期結晶化を行った。初期化後の反射率は20%であり、周内での反射率分布も均一であって良好な初期結晶化が行われていた。しかし、記録特性を評価したところ、実施例1の場合と比較すると、初回から10回くらいまで各線速でのジッターが1割程度増大していた。これはおそらく、Gaを含む薄膜層の膜厚が記録層の膜厚の1割以上の厚さであるため、初期結晶化時に両者の相互拡散が十分に行われず、初回から10回記録時において、混合記録層の組成変化があったためと思われる。

【0031】実施例4

実施例1において、Gaを含む薄膜層としてGa₈0Ge₂0(融点600℃)を1.5nm、記録層としてGe₂.0Ga₂.5In₁.0Sb₇6Te₁₈.5(結晶化温度175℃)を19nmとした。製膜を繰り返して1000枚のディスクを作製し、100枚製ごとにディスクの初期化と評価を行った。また、100枚作製ごとにGaを含む薄膜層の組成分析を行った。実施例1と同様の条件で初期結晶化を行ったところ、いずれのメディアも初期化後の反射率は20%であり、周内での反射率分布も均一であって良好な初期結晶化が行われていた。しかし、各線速での記録特性を評価したところ、100枚目ごとにディスクの特性がばらついてしまい、ディスクによっては各線速でのジッターが10%を越えてしまった。100枚作製ごとに行なったGaを含む薄膜層の組成分析の結果をみると、100枚ごとに組成のばらつきが見られていた。

【0032】比較例1

実施例1においてGaを含む薄膜層を設けることなく、

記録層の組成を実施例1における初期結晶化後の平均組成Ge3.0Ga6.0In1.0Sb73.2Te16.8とした。このとき記録層の結晶化温度は210℃であった。このディスクに対して、実施例1と同様の条件で初期結晶化を行った。反射率の周内分布ばらつきが大きく、部分的に結晶化が不完全で、反射率が低い箇所が多数見られた。

【0033】実施例1と同様にして記録特性を評価したところ、各線速でジッターは10%台を越えており、良好な記録特性は得られなかった。これは、記録層の結晶化温度が210℃と高いため、初期結晶化が円滑に行われなかったためと思われる。

【0034】比較例2

実施例1において、初期結晶化をランプアニールで行った。実施例1と同様の条件で初期結晶化を行ったところ、いずれのメディアも初期化後の反射率は20%であり、周内での反射率分布も均一であって良好な初期結晶

化が行われていた。しかし、記録特性を評価したところ、各線速でのジッターは10%を大幅に越えてしまった。これはおそらく、初期化時にGaを含む薄膜層と相変化記録層との相互拡散が行われず所望の平均組成に達しなかったためと思われる。

【0035】

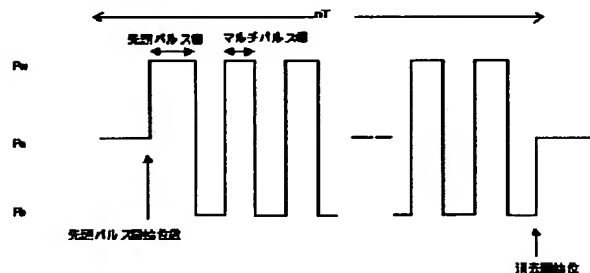
【発明の効果】本発明によれば、DVD-ROMと同等以上の容量を有し、DVD-ROMの再生線速の2～5倍速である7～17m/sにおける記録に好適でも、かつ初期化が容易な光記録媒体を提供され、光情報の記録、再生及び消去を行う分野に寄与するところはきわめて大きいものである。

【図面の簡単な説明】

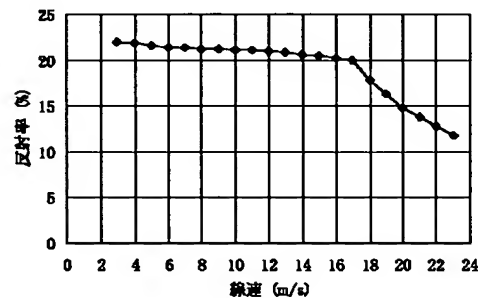
【図1】本発明の光情報記録媒体を用いて記録、再生するときの記録ストラテジの模式図である。

【図2】本発明の光情報記録媒体を用いて記録、再生するときの線速と反射率の関係を示す図である。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 諫原 肇

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 田代 浩子

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 針谷 真人

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 影山 喜之

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

Fターム(参考) 2H111 EA03 EA04 EA12 EA23 EA36

FA11 FA18 FA21 FA23 FB05

FB09 FB12 FB21 FB30

5D029 HA05 JA01 JB18 JC11 MA38

MA50

5D121 AA01 GG26

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Initialization is related with an easy optical information record medium capacity of this invention is large in more detail about an optical information record medium, and suitable [this invention] for the record in high playback ****.

[0002]

[Description of the Prior Art] A semi-conductor laser-beam exposure performs magnetic reversal to the optical information record medium in which informational record, playback, and elimination are possible using heat, the magneto-optic-recording method which carries out record elimination, and a crystal and an amorphous reversible phase change are used, and there is a phase change recording method in which record elimination is possible. The latter is characterized by single beam over-writing being possible and the optical system by the side of a drive being more simple, and is applied as a record medium about computer relation or image sound.

[0003] Since it is easy to form an amorphous substance and a presentation segregation cannot break out easily due to repeat record as a record ingredient, what has the presentation the various compounds centering on chalcogen and near near the eutectic is used. The system which added Ag and In of mixture [of GeTe and Sb₂Te₃] and Sb-Sb₂Te₃ pseudo-2 yuan to the system eutectic presentation is one of those are put in practical use. Especially the latter is clear in the profile of an amorphous part at high sensitivity, and is an ingredient suitable for high density record. The count of over-writing of JP,11-070738,A is high, and the optimal presentation ratio of an AgInSbTe the ingredient of 4 yuan excellent also in preservation dependability and the optimal lamination are indicated. Moreover, the preservation property is further raised by adding Cr or Zr.

[0004] In recent years, while the application to high density image recording expands a phase change light information record medium, much more high-speed over-writing implementation (7-17m/(s) which is 2-5X of the playback linear velocity of DVD-ROM) has come to be required. Crystallization of the recording layer ingredient at the time of mark elimination needs to be accelerated for implementation of high-speed over-writing.

[0005] On the other hand, when a recording layer is set to formula $X\alpha\text{In}\beta\text{Ga}\gamma$, after X was the mixture of In, Ga, or In and Ga, and α , β , and γ showed the rate of an atomic ratio, considered as the following range and crystallization speeding up [of a recording layer], it is known by optimizing the classes of a dielectric layer (protective layer) or reflective heat dissipation layer, those thickness, and the production approach that the above-mentioned technical problem will be solvable. According to $0.01 \leq \alpha \leq 0.10$, $0.60 \leq \beta \leq 0.90$, $\gamma = 1 - \alpha - \beta$ this invention persons' knowledge, the effectiveness of Ga which raises the crystallization rate of the recording layer ingredient at the time of mark elimination is very large, and it has become clear that it is an ingredient suitable for implementation of high-speed over-writing.

[0006] However, according to examination of this invention persons, when the phase change light information record medium using the record ingredient which has Ga as a recording layer was designed

by the presentation in which high-speed over-writing is possible based on the above-mentioned presentation range, it turned out that it has the following problems. Namely, although initial crystallization which the phase change record ingredient which is in an amorphous state at the time of film production is heat-treated [crystallization] for a laser beam exposure etc., and crystallizes a recording layer is generally required of a phase change type light information record medium The phase change light information record medium using the record ingredient which has Ga designed by the presentation in which high-speed over-writing is possible based on the above-mentioned presentation range Since it is hard to carry out melting recrystallization of what can perform mark elimination at a high speed till then once performing initial crystallization, the above-mentioned initial crystallization becomes very difficult. This is considered because crystallization at the time of initial crystallization becomes difficult when the crystallization temperature of a recording layer rises by addition of Ga. That is, in order to crystallization speed up [of a recording layer], when Ga of need 10 daily dose was added, crystallization temperature rose sharply and had produced the problem that initialization became extremely difficult.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention solves such a conventional problem, it has the capacity more than DVD-ROM and an EQC, and initialization makes it the technical problem to offer an easy optical information record medium suitable for the record in 7 which is 2-5X of the playback linear velocity of DVD-ROM - 17 m/s.

[0008]

[Means for Solving the Problem] this invention persons came to complete this invention, as a result of repeating examination wholeheartedly paying attention to the average presentation containing the crystallization temperature of a recording layer ingredient, and Ga of a thin film layer and a recording layer ingredient, in order to solve the above-mentioned technical problem.

[0009] Namely, according to this invention, it sets to the optical information record medium which has the 1st dielectric layer, the thin film layer containing Ga, a phase change recording layer, the 2nd dielectric layer, and a reflective heat dissipation layer at least on a substrate. When the average presentation of a thin film layer and a phase change recording layer ingredient which the crystallization temperature of this phase change recording layer ingredient is 190 degrees C or less, and contains Ga expresses with α , β , γ , δ , and ϵ being in the following range is offered.

$0.01 \leq \alpha \leq 0.10$, $0.01 \leq \beta \leq 0.10$, $0.01 \leq \gamma \leq 0.10$, $0.6 \leq \delta \leq 0.85$, $\epsilon = 1 - \alpha - \beta - \gamma - \delta$ [0010] And invention of a publication is included in this invention at following the (1) - (9).

- (1) The optical information record medium with which this thin film layer containing Ga and this phase change recording layer have touched and which is a thing.
- (2) The optical information record medium with which this thin film layer containing Ga exists in the laser plane-of-incidence side at the time of initial crystallization to a phase change recording layer and which is a thing.
- (3) The optical information record medium whose thickness of this thin film layer containing Ga is 10% or less of the thickness of this phase change recording layer.
- (4) The optical information record medium whose thickness of this thin film layer containing Ga is 2nm or less.
- (5) The optical information record medium whose melting point of this thin film layer containing Ga is 200-850 degrees C.
- (6) The optical information record medium this whose thin film layer containing Ga is an alloy with at least one element chosen from germanium, Sb, Te, and In.
- (7) The optical information record medium this whose alloy is an alloy with Sb and/or Te.
- (8) The optical information record medium this whose alloy is an intermetallic compound.
- (9) The optical information record medium crystallized by the melting initialization approach by the laser beam the first stage.

[0011]

[Embodiment of the Invention] The concrete basic configuration of the optical information record medium (it may only be hereafter called a record medium) of this invention On 0.6mm in the diameter of 12cm, and thickness, and a track pitch 0.74micrometer polycarbonate disk substrate with a guide rail It has the 1st dielectric layer, the thin film layer containing Ga, a phase change recording layer, the 2nd dielectric layer, and a reflective heat dissipation layer, and a polycarbonate disk with a diameter [of 12cm] and a thickness of 0.6mm is further pasted up through the organic protective coat formed on the reflective heat dissipation layer. And laser light is irradiated from a substrate side and record playback is performed.

[0012] Moreover, when the average presentation of a thin film layer and a phase change record ingredient layer which the crystallization temperature of a phase change recording layer ingredient is 190 degrees C or less, and contains Ga expresses with

GaalphagermaniumbetaIngammaSbdeltaTeepsilon, the rate of an atomic ratio of alpha, beta, gamma, delta, and epsilon is characterized by being in the following range.

$0.01 \leq \alpha \leq 0.10$, $0.01 \leq \beta \leq 0.10$, $0.01 \leq \gamma \leq 0.10$, $0.6 \leq \delta \leq 0.85$, $\epsilon = 1 - \alpha - \beta - \gamma - \delta$ [0013]

Here, crystallization temperature means the temperature crystallized when the record ingredient thin film made to deposit on a substrate is heated with the programming rate of 10 degrees C / min by the gaseous-phase producing-film method represented by the spatter etc. After making the record ingredient thin film of about 200nm of thickness deposit by the spatter on a glass substrate, just by making it the shape of powder from a substrate mechanically, specifically, ***** and it are measured by the differential-thermal-analysis method.

[0014] Initial crystallization of this phase change record medium will become rapidly difficult if the crystallization temperature of a recording layer ingredient exceeds 190 degrees C. Therefore, from a viewpoint which initializes easily, the low thing of crystallization temperature is desirable. On the other hand, Ga has the effectiveness of raising crystallization temperature greatly while raising the crystallization rate of a record ingredient. That is, although more ones of the amount of Ga(s) contained into the recording layer ingredient which a phase change record medium has from a viewpoint which a crystallization rate is raised and realizes high-speed over-writing are desirable, from a viewpoint which makes initial crystallization easy, little direction of Ga is desirable.

[0015] In this invention, the thin film layer and phase change recording layer containing Ga form the mixed recording layer which has the average presentation which fuses at the time of initial crystallization by laser radiation, and is mixed by counter diffusion, consequently is expressed with the above-mentioned relation. That is, in this invention, since all the all [a part or] needed for the phase change record by 7 which is 2-5X of the playback linear velocity of DVD-ROM - 17 m/s are divided and included in the thin film containing Ga, the crystallization temperature of the phase change recording layer ingredient in an initial crystallization phase can be suppressed low, and initialization actuation can be performed easily.

[0016] The average presentation of the crystallization temperature of the phase change recording layer ingredient before initial crystallization and the mixed recording layer after initial crystallization is performed by adjusting the presentation and thickness containing Ga of a thin film layer and a phase change recording layer. By thickening thickness of the thin film layer which increases Ga presentation occupied to the presentation of the thin film layer containing Ga, or contains Ga, it is possible to decrease the quantity of the amount of Ga(s) which a phase change recording layer contains, and to lower crystallization temperature.

[0017] Among the configuration elements of a mixed recording layer, In and Ga raise the crystallization rate of a recording layer, and have the effectiveness which enables high-speed over-writing. Moreover, crystallization temperature is raised and it also has the effectiveness of raising preservation stability. Furthermore, germanium has the effectiveness of raising preservation dependability, a repeat property, and playback light stability. In addition, it may set to the average presentation of a mixed recording layer, and other elements other than germanium, Ga, Sb, Te, and In may be included to the 10%. For example, Ag etc. is mentioned.

[0018] As for the thin film layer containing Ga, it is desirable that it is in contact with the phase change recording layer. By doing in this way, it becomes easy at the time of initial crystallization two-layer to mix according to counter diffusion, there is no fluctuation of the average presentation accompanying repeat record, and a good recording characteristic is acquired from the time of first time record.

Moreover, as for the thin film layer containing Ga, it is desirable to exist in the laser plane-of-incidence side at the time of initialization to a phase change recording layer. The temperature rise by the laser radiation light at the time of initial crystallization [/ near the interface of the thin film layer and phase change recording layer containing Ga] has a high direction near the interface of a part without heat dissipation by the reflecting layer, and laser plane of incidence. Therefore, two-layer mixing by counter diffusion becomes easy at the time of initial crystallization, and a good recording characteristic is acquired from the time of first time record.

[0019] As for the melting point of the thin film layer containing Ga, it is desirable that it is 200-850 degrees C. When the melting point suits abnormality discharge at the time of film production as it is less than 200 degrees C, the fault of some targets fusing arises. Moreover, it becomes [counter diffusion of the thin film layer which contains Ga at the time of initial crystallization, and a recording layer is not performed enough, but change a mixed presentation with repeat record, and / the recording characteristic in an initial stage] unstable and is not desirable if 850 degrees C is exceeded. Only within the case where it is in the above-mentioned range, the treatment of a target can acquire a good recording characteristic easily.

[0020] As for the melting point of the thin film layer containing Ga, it is desirable to adjust by considering as the layer which consists of an alloy with at least one element chosen from germanium, Sb, Te, and In. Since it is used as a configuration element of a phase change ingredient from the former, even if these ingredients serve as a mixed recording layer by the counter diffusion at the time of initial crystallization, there is little effect on a recording characteristic. Moreover, since the melting point is 1000 degrees C or less, it becomes easy to produce [of the target for sputtering film production used as the radical of the thin film layer containing Ga] any element.

[0021] Among alloys with at least one element chosen from germanium, Sb, Te, and In, it is desirable that it is an alloy with Sb and/or Te. Sb and Te are the principal components of a phase change ingredient, by forming the alloy beforehand before the counter diffusion at the time of initialization, in a mixed presentation, the addition effectiveness of Ga is made certainly, and a good recording characteristic is acquired.

[0022] Moreover, as for the alloy with at least one element chosen from germanium, Sb, Te, and In, it is desirable that it is an intermetallic compound. Even when the gap with the target presentation used as the radical of the thin film layer containing Ga which originates in the difference in the spatter yield of an element and is produced, and the produced thin film presentation can also be suppressed, and film production is repeated and it takes to advance of target erosion, a presentation change with time does not arise. For this reason, the medium supply which a property did not vary by presentation dispersion for every film production, and was stabilized is attained. as an intermetallic compound -- Ga₃Te₂, GaTe, and Ga₂ -- Te₃, GaTe₃, GaSb, etc. are mentioned.

[0023] the thickness of the thin film layer containing Ga -- this 10% or less of record layer membrane thickness -- more -- desirable -- 5% or less -- it is . Moreover, it is desirable that Ga thin film layer membrane thickness is 2nm or less. It becomes [counter diffusion of the thin film layer which contains Ga at the time of initial crystallization, and a recording layer is not performed enough, but change a mixed presentation with repeat record, and / the recording characteristic at the time of early repeat record] unstable and is not desirable if thicker than this.

[0024] In this invention, carbide, such as sulfides, such as nitrides, such as a metallic oxide of SiO_x, ZnO, SnO₂ and aluminum 2O₃, TiO₂ and In 2O₃, MgO and ZrO₂, and Ta₂O₅ grade, Si₃N₄, and AlN, TiN, BN, ZrN, and ZnS, TaS₄, SiC and TaC, and B₄ C, WC, TiC, and ZrC, is mentioned as the 1st and 2nd dielectric layers (protective layer). These ingredients can be alone used as a protective layer, and can also be used as mixture. For example, as mixture, ZnS, SiO_x, and Ta 2O₅ and SiO_x are mentioned. These ingredients physical properties have adhesion with thermal conductivity, the specific heat, a

coefficient of thermal expansion, a refractive index and a substrate ingredient, or a recording layer ingredient etc., are high, and are small, and it is required that adhesion is good. [of a coefficient of thermal expansion] [of the melting point] Especially the 2nd dielectric layer influences a repeat over-writing property.

[0025] The thickness of the 1st dielectric layer has desirable 75-200nm as range of 50-250nm. It becomes the fall of an environment-resistant protection feature, a heat-resistant fall, and the fall of ***** and is not desirable if it becomes thinner than 50nm. If it becomes thicker than 250nm, since film exfoliation and a crack arise by the rise of film temperature or the fall of the sensibility at the time of record is brought about, in the film production process by a spatter etc., it is not desirable. The thickness of the 2nd dielectric layer considers as the range of 10-100nm, and its 15-50nm is desirable. Thermal resistance falls and is not fundamentally desirable if thinner than 10nm in the case of the 2nd dielectric layer. If 100nm is exceeded, an over-writing property will worsen repeatedly by the fall of the fall of record sensibility, the film exfoliation by the temperature rise, deformation, and heat dissipation nature.

[0026] As a reflective heat dissipation layer, the simple substance of the ingredient mainly concerned with metals, such as aluminum, Au, Cu, Ag, Cr, Sn, Zn, In, Pd, Zr, Fe, Co, nickel, Si, germanium, Sb, Ta, W, Ti, and Pb, an alloy, or its mixture can be used. Two or more laminatings of a metal, a different alloy, or different mixture may be carried out if needed. It is important for this layer to carry out stripping of the heat efficiently, and 30-250nm of thickness is 50-150nm preferably. Although sensibility is good if heat dissipation effectiveness is too large when thickness is too thick, and sensibility worsens and is too thin, a repeat over-writing property worsens. As a property, thermal conductivity is high and it is required in high-melting that adhesion with a protective layer ingredient should be good etc.

[0027]

[Example] Although an example is given and this invention is explained in more detail hereafter, this invention is not limited at all by these examples. In addition, evaluation of record playback was performed in the recording density of 0.267micrometers/bit, and an EFM+ modulation technique using the wavelength of 660nm, and the pickup head of NA0.65. Records were linear velocity 7 and 12, 17 m/s, 13-15mW [of record power], and bias power 0.2mW, and 6-8mW of elimination power, and record strategy was optimized according to each disk or linear velocity, and was performed. All playbacks were carried out by linear velocity [of 3.5m/s], and power 0.7mW. Record strategy is typically shown in drawing 1 , and the relation between linear velocity and a reflection factor is shown in it at drawing 2 .

[0028] On example 1 substrate, 80 (SiO₂) 20 as the 1st dielectric layer (ZnS) 60nm, Ga₅₀Te₅₀ (melting point of 835 degrees C) as a thin film layer containing Ga 1.5nm, germanium_{3.2}Ga_{2.5}In_{1.1}Sb₇₉Te_{14.2} (crystallization temperature of 185 degrees C) as a recording layer 19nm, As the 2nd dielectric layer (ZnS), as 14nm and a reflective heat dissipation layer, AlTi₁₄₀nm was prepared in this order, was respectively formed by the spatter, and 80 (SiO₂) 20 were disk-ized. Incidence of the laser light was carried out for this disk from the substrate side using aperture 1micrometerx100micrometer laser, and initial crystallization was performed with the output of 680mW, delivery of 36 micrometers, and the linear velocity of 3m/s. The reflection factor after initialization is 20%, and initial crystallization uniform reflection factor distribution within a periphery and good was performed. In addition, when ICP analysis of the average presentation of a thin film layer and a recording layer which contains Ga after initial crystallization was carried out, it was germanium_{3.0}Ga_{6.0}In_{1.0}Sb_{73.2}Te_{16.8}. When the recording characteristic was evaluated, the jitter was able to perform record also with as good base of 7% and modulation as 60% or more with each linear velocity. Moreover, the rise of a jitter is less than 2%, and change did not have 5000 over-writing in modulation. Playback light stability was 0.8mW and 100,000 times, and the rise of a jitter was 1%.

[0029] The order of film production of the thin film layer and recording layer which contain Ga in example 2 example 1 was replaced, and the film was produced on the substrate in order of the 1st dielectric layer, a recording layer, the thin film layer containing Ga, the 2nd dielectric layer, and a

reflective heat dissipation layer. When initial crystallization was performed like the example 1, the reflection factor after initialization is 20%, and initial crystallization uniform reflection factor distribution within a periphery and good was performed. However, when the recording characteristic was evaluated, as compared with the case of an example 1, the jitter in each linear velocity was increasing about twenty percent from the first time to about 10 times. By probably having prepared the thin film layer containing Ga in the opposite side with the laser plane-of-incidence side at the time of initialization to the phase change recording layer, at the time of initial crystallization, a temperature rise [/ near the interface of the recording layer at the time of record and the thin film layer containing Ga] is small, and both counter diffusion is not fully performed, but this is considered because there was presentation change of a mixed recording layer from the first time at the time of 10 times record.

[0030] Thickness of the thin film layer which contains Ga in example 3 example 1 was set to 2.6nm, and the presentation of a recording layer was set to germanium_{3.2}Ga_{1.1}Sb_{83.0}Te_{12.7} (crystal temperature of 165 degrees C). Initial crystallization was performed on the same conditions as an example 1 to this disk. The reflection factor after initialization is 20%, and initial crystallization uniform reflection factor distribution within a periphery and good was performed. However, when the recording characteristic was evaluated, as compared with the case of an example 1, the jitter in each linear velocity was increasing about ten percent from the first time to about 10 times. Probably, since the thickness of the thin film layer containing Ga is the thickness of ten percent or more of the thickness of a recording layer, both counter diffusion is not fully performed at the time of initial crystallization, but this is considered because there was presentation change of a mixed recording layer from the first time at the time of 10 times record.

[0031] In example 4 example 1, Ga₈₀germanium₂₀ (melting point of 600 degrees C) was set to 1.5nm as a thin film layer containing Ga, and germanium_{2.0}Ga_{2.5}In_{1.0}Sb₇₆Te_{18.5} (crystallization temperature of 175 degrees C) was set to 19nm as a recording layer. Film production was repeated, the disk of 1000 sheets was produced, and initialization and evaluation of a disk were performed for every product made from 100 sheet. Moreover, the component analysis of the thin film layer which contains Ga for every 100-sheet production was performed. When initial crystallization was performed on the same conditions as an example 1, the reflection factor after initializing any media is 20%, and initial crystallization uniform reflection factor distribution within a periphery and good was performed. However, when the recording characteristic in each linear velocity is evaluated, the property of a disk varied every 100th sheet and the jitter in each linear velocity has exceeded 10% depending on a disk. When the result of the component analysis of the thin film layer containing Ga performed for every 100-sheet production was seen, dispersion in a presentation was seen every 100 sheets.

[0032] The presentation of a recording layer was set to average presentation germanium_{3.0}Ga_{6.0}In_{1.0}Sb_{73.2}Te_{16.8} after initial crystallization in an example 1, without preparing the thin film layer which contains Ga in example of comparison 1 example 1. At this time, the crystallization temperature of a recording layer was 210 degrees C. Initial crystallization was performed on the same conditions as an example 1 to this disk. Circumferential internal division cloth dispersion of a reflection factor was large, crystallization was partially imperfect, and many parts where a reflection factor is low were seen.

[0033] When the recording characteristic was evaluated like the example 1, the jitter has crossed the base of 10% with each linear velocity, and the good recording characteristic was not acquired. Since the crystallization temperature of a recording layer is as high as 210 degrees C, this is considered because initial crystallization was not performed smoothly.

[0034] In example of comparison 2 example 1, initial crystallization was performed by lamp annealing. When initial crystallization was performed on the same conditions as an example 1, the reflection factor after initializing any media is 20%, and initial crystallization uniform reflection factor distribution within a periphery and good was performed. However, when a recording characteristic is evaluated, the jitter in each linear velocity has exceeded 10% sharply. This is considered because counter diffusion of the thin film layer and phase change recording layer which contain Ga at the time of initialization probably was not performed and a desired average presentation was not reached.

[0035]

[Effect of the Invention] According to this invention, the place which contributes to the field which it has the capacity more than DVD-ROM and an EQC, initialization is provided with an easy optical recording medium even when it is suitable for the record in 7 which is 2-5X of the playback linear velocity of DVD-ROM - 17 m/s, and performs record of optical information, playback, and elimination is very large.

[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINE(S) OR MARK(S) ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.